

Ética en la profesión de ingeniería

UPM Verano 2006

Algunos aspectos éticos de la Red Universal Digital

Fernando Sáez Vacas
Catedrático UPM
fsaez@dit.upm.es
<http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/>
<http://www.reduniversaldigital.com>

Preámbulo

Malos tiempos para la ~~lirica~~ ÉTICA:
Las palabras y los hechos

Política, Economía, Adm. Justicia, Periodismo, ... :

Los representantes del pueblo y el dedo de su
portavoz (lecciones de ética práctica)

Tecnopoder: los técnicos y la voz de su amo

Guiarse por principios éticos ¿perjudica seriamente la salud?

Preámbulo: Ahora están de moda los preámbulos, pero éste es para resaltar que vivimos momentos de gran apelación verbal a principios éticos, (hay dinero ético y fondos de inversión éticos para tranquilizar la conciencia de vivir en sociedades de comportamiento poco ético) pero los hechos muestran que son malos tiempos para la ética (parafraseando la canción del grupo gallego Golpes Bajos, con el cantante Germán Coppini).

Cualquier área que revisemos – Política, Economía, Adm. Justicia, etc.- pone de manifiesto este deterioro. Diputados, llamados representantes del pueblo, quienes, incluso estando convencidos de que algo es perjudicial para los ciudadanos, y decirlo, votan lo contrario sumisos a lo que señala el dedo de sus portavoces. Sobre el bien general se impone el interés del partido, del negocio o de ellos mismos (no perder sus puestos). Ejemplos: los diputados socialistas cuando el Estatut y los populares cuando la guerra de Irak. Con un cinismo estratosférico, a ese proceder se le ha denominado Ética Práctica, una completa contradicción en los términos. Un conocido periodista ha escrito: "la política mata la esencia del periodista. Te convierte en un propagandista".

Por mi parte, he escrito sobre esto en una columna titulada Tecnopoder donde ilustro la forma cómo el poder político o económico elige y maneja a los técnicos para condicionar sus dictámenes a su conveniencia y me pregunto si no llegará el día en que proceder con ética no será considerado como un desorden mental, perjudicial para la supervivencia profesional o sea para la salud.

Algunos códigos éticos (1)

IEEE-CS/ACM Engineering Software *Code of Ethics* v. 5.2

8 principios desglosados en 80 cláusulas.
El interés público (IP) es la piedra angular del código

1. PÚBLICO: Los IS deben actuar de forma **congruente con el interés público** (IP).
2. CLIENTE Y EMPLEADOR: Los IS deben actuar de forma coincidente con los mejores intereses de cliente y empleador, pero **compatible con el IP** (*Ver código de ética ambiental*).
3. PRODUCTO: Los IS deben asegurarse de que sus productos y modificaciones cumplen los **mejores estándares profesionales posibles** (*Las exigencias profesionales cambian más deprisa que las prácticas profesionales y que la formación*).

Decía Morin que “el desarrollo tecnoeconómico indudable parece estar conllevando un cierto subdesarrollo humano y moral”. La Ética también se define como un conjunto de normas morales que rigen la conducta humana (en el caso de esta conferencia, la conducta profesional), así que lo enunciado por Morin sería aplicable a los ingenieros.

Aún siendo así, cada uno en su campo debería negarse a aceptar esta tendencia como un fatalismo. De ahí vienen los códigos éticos propuestos por distintos cuerpos e instituciones profesionales, p. ej. los ingenieros.

Personalmente, he introducido en mis clases el código de ética de Ingeniería del Software. Tengo bastantes dudas de que alguien los practique, además de por otras razones, por la de ¿quién protege a aquellos ingenieros que por priorizar el interés público frente al interés de su empleador, por ejemplo, cuando son incompatibles ambos, se ven en un problema?

Estos códigos refuerzan principios como el interés público, seguir los mejores estándares profesionales, actuar con independencia e imparcialidad, evitar daños a los ciudadanos, directa, indirectamente, a corto, a medio y a largo plazo (porque el tiempo también cuenta).

Algunos códigos éticos (2)

4. JUICIO: Los IS deben respetar la **integridad e independencia** en sus dictámenes profesionales
(Código deontológico del COIT: Los IT
...independencia e imparcialidad en estudios,
análisis, juicios y decisiones...)

Código de ética ambiental para los ingenieros:

-Examinad de un modo especial las consecuencias, inmediatas o a largo plazo, directas o indirectas, de propuestas y acciones, sobre la salud de las personas, la justicia social y el sistema local de valores.

-Rechazad toda clase de encargos que impliquen daños inaceptables para el entorno humano o para la naturaleza y negociad la solución que será la mejor social y políticamente (*'Entorno humano' significa un entorno cada vez más complejo, abstracto, menos natural y más artificial y tecnológico*).

Subrayar que los progresos tecnocientíficos y el mencionado desarrollo tecnoeconómico amplían y complican el concepto de Entorno Humano, que es cada vez más complejo, abstracto, menos natural y más tecnológico, hasta el punto de constituir por sí mismo un tema de estudio. Es preocupante la manifiesta ignorancia en que se tiene al respecto a los ciudadanos en general y a los profesionales en particular.

Los siete saberes necesarios para la educación del futuro (Morin, 2000)

7. Enseñar la ética del género humano: el ser humano, como individuo, sociedad y especie

(“El desarrollo tecnoeconómico parece estar conllevando un cierto subdesarrollo humano y moral”)

Opinión personal: El canal educativo es imprescindible para la construcción y difusión de códigos éticos en un entorno cada vez menos natural, más complejo, abstracto y tecnológico. *Este canal no existe ni se está creando*

Se explica por sí misma la propuesta de Morin, un sabio, de incluir la ética entre siete saberes necesarios para la educación del futuro. Subráyese también la idea de concebir integralmente al ser humano como una entidad indisociable de los tres niveles constituyentes de su realidad humana.

Libros recientes

Ethics Matters: Managing Ethical Issues in Higher Education

This is a practical guide designed to help UK universities and colleges address ethical issues across their organisations. It sets out to raise questions, encourage debate and make suggestions on how higher education institutions might develop their own approach to ethical matters.

October 2005, ISBN: 1 874223 51 3

oculta



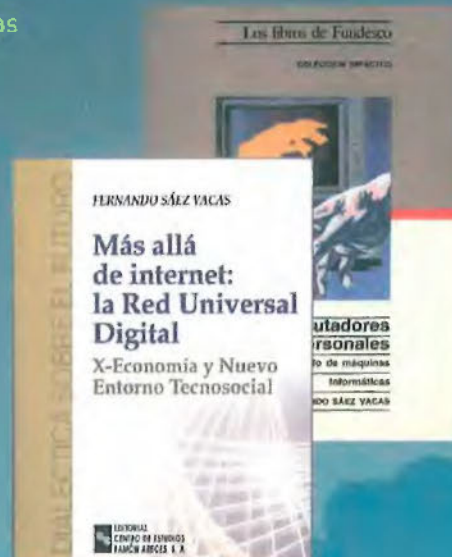
Flash con intención de impacto simbólico para ilustrar la complejidad, artificialidad y tecnicidad del entorno humano actual.

Tres hitos personales, uno cada 20 años

1964: Un transistor de 3 patitas

1984: Mi primer ordenador personal: Millones de transistores en una pastilla de silicio... 1987 Libro

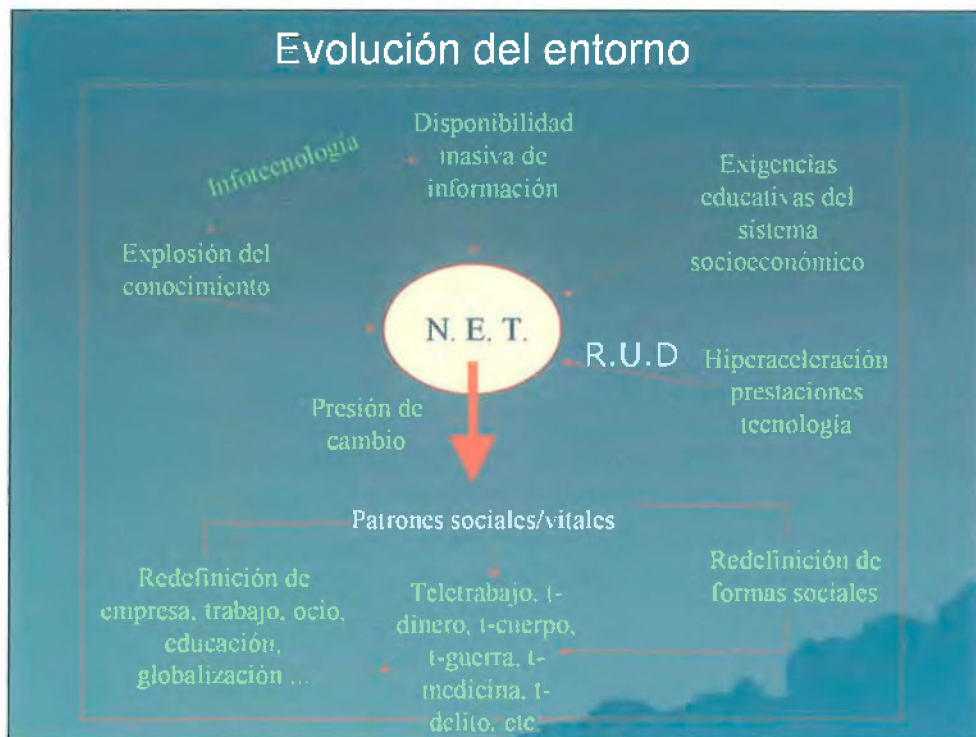
2004: El entorno social, como una pastilla de silicio repleta de infotecnología: Libro



Esta diapositiva podría servir para ilustrar mi propia trayectoria profesional. Al principio de mi carrera estudiaba los dispositivos semiconductores (mi tesis fue sobre el generador Hall), los circuitos de conmutación, los algoritmos de programación no lineal, la arquitectura de computadores, la programación y los lenguajes de programación, la lógica y la computabilidad, etcétera, pero he ido derivando progresivamente hacia territorios más amplios e interdisciplinarios, por ejemplo, las teorías de complejidad de sistemas (primero técnicos y luego sociotécnicos) y finalmente hacia el estudio de la sociedad de la información y del conocimiento. Es decir, a lo que considero más importante y descuidado por los especialistas. Eso sí, partiendo de un conocimiento serio de la tecnología. En general, la inseparabilidad de las actividades humanas y sociales de la tecnología pone de manifiesto la insolvencia y, lo que es peor, el peligro de aplicar siempre un método especializado, o técnico o social. Tiene que ser sociotécnico, algo para lo que el sistema educativo no nos prepara. Aunque esta proposición tiene matices.

El matiz reside en que no todas las profesiones o disciplinas especializadas tienen el mismo potencial de impacto, tanto en su intensidad como en su ámbito, factor que permite intentar establecer una distinción importante entre disciplinas. Muchos oficios o profesiones ejercen su impacto en ámbitos reducidos o de límites controlados y sabidos. La infotecnología es tecnología muy horizontal, que da lugar a un potencial de ámbito reticular, muy propagatorio, sin apenas fronteras disciplinares. P. ej., un ingeniero telemático sabe cómo crear técnicamente un efecto-red (Metcalf), pero desconoce o no sabe valorar sus efectos sociales (smart mobs, redes sociales, etc.: no sabe nada de redes sociales). Éste es un mero ejemplo de una parcela cuyas implicaciones se comunican con otras para desencadenar

efectos multiplicativos y en ocasiones incontenibles



La infotecnología (toda la tecnología, siendo más generales) deviene en una infraestructura tecnológica muy densa, poderosa y de extensión extremadamente capilar, la RUD, que, a su vez, propicia unas condiciones de contorno vitales revolucionarias, complejas, poderosas, muy abstractas y artificiales, el NET, que empuja hacia la transformación radical de los patrones sociales y vitales de las actividades humanas.

Se produce conflicto, confrontación entre las formas sociales vigentes y las emergentes, a un ritmo acelerado (el tiempo), que no deja demasiado margen a la reflexión. A los ingenieros les ocurre que los requerimientos y exigencias profesionales emergentes guardan poca relación con sus prácticas profesionales acuñadas o consolidadas y con la formación recibida.
SITUACIÓN DE INESTABILIDAD.

La Red Universal Digital

Un conjunto heterogéneo en plena evolución compuesto por múltiples y diferentes redes:

Internet, redes informáticas de área local, redes telefónicas fijas, redes de telefonía celular, redes Wi-Fi, conexiones Bluetooth, redes de satélites GPS, redes de energía eléctrica con tecnología PLC (banda ancha de información por el enchufe), redes corporales, redes de sistema (un automóvil), Internet 0 (Internet de las cosas), redes de circuitos cerrados de TV, etc., cada día más digitales (incluyendo radio y televisión) e interoperables.

Un inmenso tejido de redes, complejísimo y casi invisible, del que, por nuestra especialización, se nos escapa la comprensión de su emergencia como un todo o sistema a lo largo del tiempo.

En rápidas pinceladas podemos apuntar los nuevos escenarios del nuevo entorno humano, en sus aspectos técnicos y en sus aspectos transformativos (impulso sociometamórfico). He inventado la palabra sociometamorfosis.

Las dos siguientes diapos nos muestran los factores o dimensiones en que puede moverse la sociometamorfosis, primero, y la conciencia de que estamos en un proceso importantísimo de coevolución humanidad-tecnología. Éste debería ser el marco interdisciplinar en el que habría que plantear la educación sociotécnica y ética de los ingenieros.

Nuevo Entorno Tecnosocial

Transformaciones espaciotemporales (5 dimensiones)

Instantaneidad; Distalidad; Ubicuidad; Movilidad; Reticularidad.

Transformaciones en propio cuerpo, relaciones sensoriales,
fronteras de acción personal e identidad (5)

Representalidad; Protesicidad; Multisensorialidad;
Interactividad; Virtualidad; Rastreabilidad.

Transformaciones hacia lenguaje unificado modos de
captación y manejo de información (4):

Digitalidad; Potencialidad; Omniprocesalidad; Análogo-
digitalidad.

Transformaciones jerarquías de relación intelectual
con entorno tecnológico y objetos (2):

Neuralidad; Intelectividad.

Barreras (4):

Intangibilidad;

Hermeticidad;

Discontinuidad;

Feudalidad.

Coevolución Humanidad-Tecnología

- Cambios

Máquinas más inteligentes
Modificaciones biológicas humanas

- Difuminación frontera natural-artificial, real-virtual, material-inmaterial

- Coevolución



Emergencia de formas sociales mixtas



1. **Autorreproducción:** control energía, materiales e intercambios (industria y economía)
2. **Autoconservación:** manipulación biológica del entorno (agricultura, biotecnologías); infociedad.
3. **Autorregulación:** conquista información (escritura, imprenta, ordenador, redes de comunicación)

Frente a los problemas planetarios, ¿Qué hacemos? Según Morin: "La filosofía está encerrada en sí misma. Los científicos, los políticos, los expertos no reflexionan sobre los acontecimientos, sobre la actualidad más allá del HOY; no LEEN: no tienen un pensamiento global" (...) "Falta un pensamiento complejo para analizar una realidad compleja".

El hombre simbiótico: Miradas sobre el tercer milenio

“Uno de los grandes desafíos para la Humanidad del tercer milenio será la construcción reflexiva y consciente de su socio simbiótico (...) Tomar conciencia de que las funciones energéticas, económicas, ecológicas y educativas de nuestras sociedades son las funciones de un superorganismo vivo nos obliga a responsabilizarnos. Esta toma de conciencia sitúa de nuevo la acción individual en el corazón de la evolución del mundo” (Rosnay)

Dentro de ese marco amplio, este texto extraído de Rosnay, estemos o no de acuerdo con su teoría del hombre simbiótico, subraya la responsabilidad de cada individuo en general y de los ingenieros en particular, que son agentes muy dinámicos de la construcción social,

conocimiento superficial, sin esfuerzo, con soporte instrumental, no en el libro, sino en los instrumentos interactivos y digitales de la RUD

La méthode: Conocimiento complejo

"La inteligencia parcelada, compartimentada, mecanicista, disyuntiva, reduccionista quiebra el complejo mundo en fragmentos disjuntos, fracciona los problemas, separa lo que está unido, unidimensionaliza lo multidimensional"
(Morin)

¿Responsabilidad ética de los sistemas educativo y regulador de estudios y titulaciones?

¿Emergencia del personismo? (Verdú)

Disciplinas horizontales, de ámbito de impacto reticular, involucrado fuertemente en sociometamorfosis intensiva, generalizada y acelerada, requieren conocer y practicar un método complejo, cuyo mejor guía es Edgar Morin.

Que pretende aplicar el método pascaliano (Blaise Pascal, filósofo francés del siglo XVII) o, modernamente, el método moriniano (Edgar Morin, antropólogo y pensador francés vivo). Pascal escribió que "estando todo relacionado mediante un vínculo invisible que une las partes más alejadas entre sí, me parece imposible conocer las partes si no conozco el todo, así como conocer el todo sin conocer las partes". En cambio, Descartes, coetáneo del anterior, preconizaba el método (*Discurso del Método*) de dividir en partes la realidad de los problemas y analizarlas por separado para llegar a entender el todo. Morin ha elaborado un nuevo discurso del método siguiendo la línea pascaliana (*La Méthode*, 6 volúmenes) de la complejidad y dice lo siguiente: "El conocimiento sólo es pertinente cuando se es capaz de contextualizar su información, de globalizarla y situarla en un conjunto. Sin embargo, nuestro sistema de pensamiento, que impregna la enseñanza desde la escuela primaria hasta la universidad, es un sistema parcelario de la realidad y hace que las mentes sean incapaces de relacionar los distintos saberes clasificados en disciplinas. Esta hiperespecialización conduce a extrapolar un solo aspecto de la realidad (...)".

Me pregunto si los educadores y los dirigentes del sistema educativo no tenemos que examinar nuestro grado de responsabilidad en reorientar algunos estudios para esa tarea. Por supuesto, habría que hacer una síntesis razonable de los conceptos de Morin, para aplicarlos a unas enseñanzas especializadas y corregir así los errores, desajustes o insuficiencias de éstas,

sin pretender sustituirlas.

Pero ¿y si el personismo, que postula Verdú, tiene la fuerza emergente que el dice? Personismo es la cultura del continuo, propia de EB, que potencia un

Tiempo largo y tiempo corto, medido en generaciones humanas

Humanidad	120.000
Lenguaje escrito	220

Imprenta t. móviles	22
Teléfono	5
Radio	4
Televisión	3
Ordenador, transistor	2
Ordenador personal	1
Internet	1
Web	1/2

La revolución que abarca de la escritura al microprocesador
=1/1000 existencia Humanidad (¿RUD?)

Uno de los factores que genera mayores incrementos en la complejidad social es la aceleración histórica de la evolución de la tecnología. La vida del ordenador constituye 1/10 de la vida de la imprenta, la Web 2/100, y la movinet, la informática ubicua, la nanotecnología, o la RUD abarcan un período prácticamente inapreciable en esa escala, o como mucho son equiparables a una generación humana. No han madurado, están en una fase naciente coevolutiva con los humanos y sin embargo ejercen un impacto fortísimo sobre nuestras vidas.

Los ritmos del cambio tecnológico y del cambio social, cultural y organizativo son muy diferentes y deben compaginarse.

Dentro de la metodología de la complejidad, necesaria para los ingenieros, éstos deberían recibir algunas nociones sobre dinámica coevolutiva y algo de Lógica Multitemporal (aprender a entender y manejar diversas categorías de tiempo). Lógica multitemporal: Tiempo humano vs. Tecnología vs. Realidad vs. Responsabilidad del ingeniero.

RUD, tiempo denso y Entorno

RUD: Supermáquina densificadora de tiempos

RUD genera NET: (instantaneidad, distalidad, movilidad, representalidad, ubicuidad, etc...)

Objetivo humano: lograr asombrosos poderes
RUD/NET, que nos haga más ágiles y felices,
evitar la contaminación negativamente nuestras vidas,
nuestro entorno y futuro

Consecuencias negativas del tiempo denso incontrolado:

Potencia: tiempo corto (prisas, irreflexión, errores;
tiempo paralelo (multitasking, atención parcial continua);
tiempo replicativo (copia); conocimiento superficial; *burn out*; síndrome de la rana; ...

Entorno: Biosfera, Ecosfera, Tecnosfera, Noosfera
Futuro: Largo plazo

Habíamos colocado entre los objetivos éticos el evitar daños y cuidar el entorno humano, de forma directa o indirecta, a corto, medio y largo plazo. ¡cuidado con el tiempo denso de la tecnología!

Prisas y falta de reflexión
(J.L. Alvite y otros)

"Todo aquí va demasiado rápido. La gente se saluda con una despedida y a los muertos les dan las señas del cementerio para que vayan solos" (Alvite)

"Hemos visto la Prehistoria, no tenemos tiempo para pensar. Sólo para trabajar, para ir al supermercado,..." (Licenciada en Historia, barrendera del Ayuntamiento de Madrid)

Éste es un aforismo ético, contra el ahora inmediato, y potencia el sentido de no dejar de innovar o evolucionar, pero cuidando las consecuencias incluso a largo plazo, el factor histórico, la ética de vernos como individuos, sociedad y especie. El aforismo ecologista: "Actúa localmente, piensa globalmente" es aumentado y generalizado por este aforismo ético, que lo comprende como caso particular. La expresión "Largo Ahora" (Long Now, en inglés) fue inventada por el artista múltiple Brian Eno. Existe una Fundación llamada Long Now Foundation.

Resumen de algunas ideas

El infoingeniero no debe desentenderse o desconocer las implicaciones sociales de su acción:

- Interés público (IP), por encima de todo
- Cumplir los mejores estándares posibles:
 - * Dinámica coevolutiva: Analizar las consecuencias inmediatas y a largo plazo, directas e indirectas, sobre personas, valores, etc.
 - * No dañar el entorno (en sentido amplio) humano

La ética compleja de los ingenieros se basa en el conocimiento:

- Definir estándares basados en el desarrollo sistemático de conocimientos sociotécnicos, interdisciplinarios, complejos:
 - * Análisis obligado del entorno en sentido amplio (E3, NET)
 - * Lógica multitemporal y Ética de largo plazo (El Largo

Ahora)